

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Docket No.: 543822003200
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Holger HOPPE

Application No.: 10/753,082

Confirmation No.:

Filed: January 8, 2004

Art Unit: 2829

For: SOCKET OR ADAPTER DEVICE FOR...

Examiner: Not Yet Assigned

SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

Director of the US Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

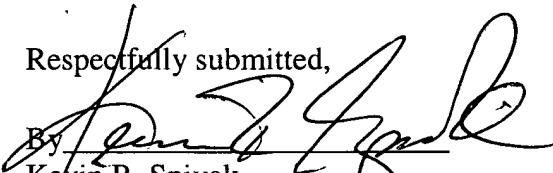
Country	Application No.	Date
Japan	103 00 531.5	January 9, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: June 10, 2004

Respectfully submitted,

By


Kevin R. Spivak

Registration No.: 43,148
MORRISON & FOERSTER LLP
1650 Tysons Blvd, Suite 300
McLean, Virginia 22102
(703) 760-7762

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 00 531.5

Anmeldetag:

09. Januar 2003

Anmelder/Inhaber:

Infineon Technologies AG,
81669 München/DE

Bezeichnung:

Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung, insbesondere für
Halbleiter-Bauelemente, Verfahren zum Testen von
Halbleiter-Bauelementen sowie System mit
mindestens einer Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung

IPC:

H 01 R, G 01 R, H 01 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "OM" or "O. M.", which is the signature of the President of the German Patent and Trademark Office.

Wallner

Beschreibung

Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung, insbesondere für
Halbleiter-Bauelemente, Verfahren zum Testen von Halbleiter-
5 Bauelementen, sowie System mit mindestens einer Sockel- bzw.
Adapter-Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung,
10 insbesondere für Halbleiter-Bauelemente, ein Verfahren zum
Testen von Halbleiter-Bauelementen, sowie ein System mit
mindestens einer Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung.

Halbleiter-Bauelemente, z.B. entsprechende, integrierte
15 (analoge bzw. digitale) Rechenschaltkreise, Halbleiter-
Speicherbauelemente wie z.B. Funktionsspeicher-Bauelemente
(PLAs, PALS, etc.) und Tabellenspeicher-Bauelemente (z.B.
ROMs oder RAMs, insbesondere SRAMs und DRAMs), etc. werden im
Verlauf des Herstellprozesses umfangreichen Tests unterzogen.

20 Zur gemeinsamen Herstellung von jeweils einer Vielzahl von
(i.A. identischen) Halbleiter-Bauelementen wird jeweils ein
sog. Wafer (d.h. eine dünne, aus einkristallinem Silizium
bestehende Scheibe) verwendet.

25 Der Wafer wird entsprechend bearbeitet (z.B. einer Vielzahl
von Beschichtungs-, Belichtungs-, Ätz-, Diffusions-, und
Implantations-Prozess-Schritten, etc. unterzogen), und
daraufhin z.B. zersägt (oder z.B. geritzt, und gebrochen), so
30 dass dann die einzelnen Bauelemente zur Verfügung stehen.

Nach dem Zersägen des Wafers werden die - dann einzeln zur
Verfügung stehenden - Bauelemente jeweils einzeln in
spezielle Gehäuse bzw. Packages (z.B. sog. TSOP-, oder FBGA-
35 Gehäuse, etc.) geladen, und dann - zur Durchführung
verschiedener Test-Verfahren - zu einer entsprechenden Test-

Station weitertransportiert (bzw. nacheinander zu mehreren, verschiedenen Test-Stationen).

An der jeweiligen Test-Station werden jeweils einzelne - in den o.g. Gehäusen befindliche - Bauelemente in einen entsprechenden - mit einem entsprechenden Testgerät verbundenen - Adapter bzw. Sockel geladen, und dann das in dem jeweiligen Gehäuse befindliche Bauelement getestet.

Bei der Test-Station kann es sich z.B. um eine sog. „Burn-In“-Test-Station handeln, wo ein sog. „Burn-In“-Test-Verfahren durchgeführt wird, d.h. ein Test unter extremen Bedingungen (z.B. erhöhte Temperatur, beispielsweise über 80°C oder 100°C, erhöhte Betriebsspannung, etc.)).

An der „Burn-In“-Test-Station sind herkömmlicherweise eine Vielzahl von (z.B. speziellen „Burn-In“-) Sockeln bzw. Adapters vorgesehen, in die jeweils ein zu testendes Bauelement geladen werden.

Die „Burn-In“-Sockel (z.B. entsprechende FBGA-Burn-In-Sockel) sind jeweils mittels entsprechender Lötverbindungen an eine entsprechende Test-Platine bzw. ein entsprechendes Test-Board angeschlossen, welche bzw. welches mit einem entsprechenden Test-Gerät verbunden ist.

Auf diese Weise können an der „Burn-In“-Test-Station von einer und demselben Testgerät gleichzeitig eine Vielzahl - z.B. mehr als 100 oder mehr als 200 - Bauelemente gleichzeitig getestet werden.

„Burn-In“-Sockel bzw. -Adapter sind relativ teuer, und relativ anfällig für Fehler (hervorgerufen durch z.B. Verschmutzung, Zinn-Blei-Migration vom Package-Lötball zum Sockelkontakt, etc.).

Soll ein fehlerhafter Sockel bzw. Adapter auf der Test-Platine bzw. dem Test-Board ausgetauscht, und durch einen fehlerfreien Sockel bzw. Adapter ersetzt werden, muß herkömmlicherweise der entsprechende fehlerhafte Sockel bzw.

5 Adapter mittels eines entsprechenden Entlöt-Prozesses von der Test-Platine bzw. vom Test-Board entfernt werden, und dann der entsprechende Ersatz-Sockel bzw. Ersatz-Adapter in die entsprechende Test-Platine bzw. das Test-Board eingelötet werden.

10

Dieser Vorgang ist relativ zeitaufwendig.

Außerdem besteht die Gefahr, dass die Platine bzw. das Board im Verlauf des o.g. Sockel- bzw. Adapter-Austausch-Vorgangs 15 überhitzt, und beschädigt bzw. zerstört wird.

Die einzelnen, am jeweiligen Sockel bzw. Adapter vorgesehenen, in entsprechende Test-Platinen- bzw. Test-Board-Bohrungen eingelöteten Sockel- bzw. Adapter-Pins weisen 20 nämlich nur einen relativ geringen Abstand zueinander auf (beispielsweise kann der Abstand zwischen zwei nebeneinanderliegenden Sockel- bzw. Adapter-Pins kleiner als 1 mm sein, z.B. lediglich 0,8 mm betragen).

25 Die in der Test-Platine vorgesehenen - die Pins aufnehmenden - Bohrungen weisen deshalb relativ kleine Abmessungen auf (z.B. einen Durchmesser, welcher kleiner als 0,5 mm ist, z.B. lediglich 0,3 mm beträgt).

30 Aus diesem Grund kann das nach dem Entlöten eines fehlerhaften Sockels bzw. Adapters in den jeweiligen Platinen- bzw. Board-Bohrungen verbleibende Lot nicht (bzw. nur schwer) entfernt werden.

35 Deshalb muß die Platine bzw. das Board beim Einlöten des entsprechenden Ersatz-Sockels (lokal) erwärmt werden, so dass sich das in den jeweiligen Bohrungen verbliebene Lot

verflüssigen, und die entsprechenden Pins dann in die jeweiligen Bohrungen eingeführt, und mit diesen verlötet werden können. Bei diesem Vorgang kann es zu einem Überhitzen, und einer Beschädigung bzw. Zerstörung der 5 entsprechenden Platine bzw. des entsprechenden Boards kommen.

Die Erfindung hat zur Aufgabe, eine neuartige Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung, insbesondere für Halbleiter-Bauelemente, 10 ein neuartiges Verfahren zum Testen von Halbleiter-Bauelementen, sowie ein neuartiges System, insbesondere Halbleiter-Bauelement-Test-System mit mindestens einer Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung zur Verfügung zu stellen.

15 Sie erreicht dieses und weitere Ziele durch die Gegenstände der Ansprüche 1, 11 und 14.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

20 Gemäß einem Grundgedanken der Erfindung wird eine Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung, insbesondere für Halbleiter-Bauelemente, zur Verfügung gestellt, mit mindestens einem Anschluß-Pin, welcher so ausgestaltet ist, daß er in eine 25 entsprechende Kontakt-Einrichtung einer Vorrichtung, insbesondere einer Platine, eingeführt werden kann, an die die Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung angeschlossen werden soll, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschluß-Pin so ausgestaltet ist, daß beim Einführen des Anschluß-Pins in die 30 Kontakt-Einrichtung eine Klemmverbindung zwischen Kontakt-Einrichtung und Anschluß-Pin hergestellt wird.

35 Vorteilhaft weist mindestens ein Abschnitt des Anschluß-Pins eine geschwungene Form auf, insbesondere im wesentlichen die Form einer Welle.

Bevorzugt ist die Verbindung zwischen Anschluß-Pin und Kontakt-Einrichtung (und vorteilhaft zusätzlich auch die entsprechenden Verbindungen zwischen weiteren Anschluß-Pins und weiteren Kontakt-Einrichtungen) lötfrei ausgeführt.

5

Soll eine fehlerhafte Sockel-Vorrichtung später dann aus der Vorrichtung, insbesondere der Platine ausgebaut, und gegen eine fehlerfreie Sockel-Vorrichtung ausgetauscht werden, ist kein Entlöten der Anschluß-Pins erforderlich.

10

Dadurch kann ein Überhitzen der entsprechenden Platine verhindert werden.

15

Außerdem erfordert der Austausch der Sockel-Vorrichtung nur einen relativ geringen Zeitaufwand.

20

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung von bei der Fertigung von Halbleiter-Bauelementen von entsprechenden Halbleiter-Bauelementen durchlaufenen Stationen;

25

Figur 2 eine schematische Seitenansicht eines beim in Figur 1 gezeigten „Burn-In“-Test-System verwendeten Sockels;

30

Figur 3 eine schematische Ansicht des in Figur 2 gezeigten Sockels von unten;

35

Figur 4 eine schematische Seitenansicht eines Abschnitts der in Figur 1 gezeigten Platine, sowie eines Abschnitts des in Figur 1, 2 und 3 gezeigten Sockels, mit in einen Platinenkontakt eingestecktem Anschluß-Pin; und

Figur 5 eine schematische Seitenansicht der in Figur 2, 3 und 4 gezeigten Anschluß-Pins.

5 In Figur 1 sind - auf schematische Weise - einige (von einer Vielzahl weiterer, hier nicht dargestellter) bei der Fertigung von Halbleiter-Bauelementen 3a, 3b, 3c, 3d von entsprechenden Halbleiter-Bauelementen 3a, 3b, 3c, 3d durchlaufenden Stationen A, B, C, D gezeigt.

10 An der Station A werden - mittels eines Test-Systems 5 - noch auf einer Silizium-Scheibe bzw. einem Wafer 2 befindliche Halbleiter-Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d einem oder mehreren Testverfahren unterzogen.

15 Der Wafer 2 ist vorher - an den in Figur 1 gezeigten Stationen A, B, C, D vorgeschalteten, hier nicht dargestellten Stationen - entsprechenden, herkömmlichen Beschichtungs-, Belichtungs-, Ätz-, Diffusions-, und 20 Implantations-Prozess-Schritten unterzogen worden.

Bei den Halbleiter-Bauelementen 3a, 3b, 3c, 3d kann es sich z.B. um entsprechende, integrierte (analoge bzw. digitale) Rechenschaltkreise handeln, oder um Halbleiter- 25 Speicherbauelemente wie z.B. Funktionsspeicher-Bauelemente (PLAs, PALS, etc.) oder Tabellenspeicher-Bauelemente (z.B. ROMs oder RAMS), insbesondere um SRAMs oder DRAMs (hier z.B. um DRAMs (Dynamic Random Access Memories bzw. dynamische Schreib-Lese-Speicher) mit doppelter Datenrate (DDR-DRAMs = 30 Double Data Rate - DRAMs), vorteilhaft um High-Speed DDR-DRAMs).

Die an der Station A zum Testen der Halbleiter-Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d auf dem Wafer 2 benötigten Test-Signale werden 35 von einem Testgerät 6 erzeugt, und mittels einer mit dem Testgerät 6 verbundenen Halbleiter-Bauelement-Testkarte 8 bzw. probecard 8 (genauer: mittels entsprechender, an der

probecard 8 vorgesehener Kontakt-Nadeln 9) an entsprechende Anschlüsse der Halbleiter-Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d angelegt.

- 5 Wird das oder die Testverfahren erfolgreich beendet, wird der Wafer 2 (auf vollautomatisierte Weise) an die nächste Station B weitertransportiert (vgl. Pfeil F), und dort - mittels einer entsprechenden Maschine 7 - zersägt (oder z.B. geritzt, und gebrochen), so dass dann die einzelnen Halbleiter-
- 10 Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d zur Verfügung stehen.

Nach dem Zersägen des Wafers 2 an der Station B werden die Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d dann (wiederum vollautomatisch - z.B. mittels einer entsprechenden Förder-Maschine -) an die 15 nächste Station C (hier: eine Belade-Station C) weitertransportiert (z.B. direkt (bzw. einzeln), oder alternativ z.B. mittels eines entsprechenden trays) (vgl. Pfeil G).

- 20 An der Belade-Station C werden die Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d - jeweils einzeln - auf vollautomatisierte Weise mit Hilfe einer entsprechenden Maschine 10 (Belade-Maschine) in entsprechende Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d bzw. Packages geladen (vgl. Pfeile K_a, K_b, K_c, K_d), und die Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d dann - auf an sich bekannte Weise - geschlossen, so dass entsprechende (z.B. unten an den Halbleiter-Bauelementen 3a, 3b, 3c, 3d vorgesehene) Halbleiter-Bauelement-Kontakte 25 entsprechende (z.B. oben am jeweiligen Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d vorgesehene) Gehäuse-Kontakte kontaktieren.

- 30 Als Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d können z.B. herkömmliche TSOP-Gehäuse verwendet werden, oder z.B. herkömmliche FBGA-Gehäuse, etc.

- 35 Als nächstes werden die Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d - zusammen mit den Halbleiter-Bauelementen 3a, 3b, 3c, 3d - (wiederum vollautomatisch - z.B. mittels einer entsprechenden Förder-

Maschine -) zu einer weiteren Station D, z.B. einer Test-Station weitertransportiert (vgl. Pfeil H), bzw. nacheinander zu mehreren, verschiedenen, weiteren Stationen, insbesondere Test-Stationen (hier nicht dargestellt).

5

Bei der Station D (oder bei einer oder mehreren der o.g., hier nicht dargestellten, weiteren Stationen) kann es sich z.B. um eine sog. „Burn-In“-Station handeln, insbesondere um eine „Burn-In“-Test-Station.

10

An der Station D werden die Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d mit Hilfe einer entsprechenden Maschine (z.B. einer weiteren Belade-Maschine 13, oder der o.g. Förder-Maschine)) in entsprechende Sockel bzw. Adapter 12a, 12b, 12d, 12e geladen.

15

Werden die Sockel bzw. Adapter 12a, 12b, 12c, 12d dann - auf an sich bekannte Weise - geschlossen, kontaktieren entsprechende (z.B. unten an den Gehäusen 11a, 11b, 11c, 11d vorgesehene) - weitere - Kontakte entsprechende (z.B. oben am jeweiligen Sockel bzw. Adapter 12a, 12b, 12c, 12d vorgesehene) Sockel-Kontakte.

20

Wie im folgenden unter Bezug auf Figur 2 und 3 noch genauer erläutert wird, sind an der Station D an ein- und dieselbe Platine 14 bzw. an ein- und dasselbe Board 14 (bzw. an ein- und dieselbe Test-Platine bzw. Test-Board 14) jeweils eine Vielzahl von Sockeln bzw. Adapters 12a, 12b, 12d, 12e angeschlossen (z.B. mehr als 50, 100 oder 200 Sockel bzw. Adapter 12a, 12b, 12d, 12e). Die Sockel bzw. Adapter 12a,

25

12b, 12d, 12e können im wesentlichen entsprechend ähnlich aufgebaut sein, wie herkömmliche „Burn-In“-Sockel bzw. „Burn-In“-Adapter (z.B. entsprechende TSOP- oder FBGA-„Burn-In“-Sockel), abgesehen z.B. von der weiter unten noch genauer erläuterten Art und Weise, wie die Sockel bzw. Adapter 12a, 12b, 12d, 12e an die Platine bzw. das Board 14 angeschlossen sind, bzw. - insbesondere - der genauen Ausgestaltung von an

den Sockeln 12a, 12b, 12d, 12e vorgesehenen Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d.

Das Test-Board 14 (und damit auch die in die Sockel bzw.

5 Adapter 12a, 12b, 12d, 12e geladenen Halbleiter-Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d bzw. Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d) wird - wie ebenfalls in Figur 1 veranschaulicht ist - mit Hilfe einer entsprechenden Maschine (z.B. der o.g. Förder- oder Belade-Maschine 13, oder einer weiteren Maschine) in einen verschließbaren „Ofen“ 15 geladen (bzw. in eine Vorrichtung 15, mit der - für die o.g. Halbleiter-Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d - extreme Bedingungen geschaffen werden können (z.B. erhöhte Temperatur, beispielsweise über 70°C, 100°C, oder 150°C, und/oder erhöhte Bauelement-Betriebsspannung, etc.)).

15

Die Platine 14 (bzw. Test-Platine 14) bzw. das Board 14 (bzw. das Test-Board 14) kann - auf entsprechend herkömmliche Art und Weise - an ein Test-Gerät 4 angeschlossen sein.

20

Dadurch wird erreicht, dass vom Testgerät 4 ausgegebene Testsignale z.B. mittels entsprechender Leitungen 16 an die Test-Platine 14, und von dort aus mittels entsprechender - in Figur 4 im Detail gezeigten - Platinen-Kontakte 21a, 21b, 21c, 21d, und diese kontaktierende Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d an die Sockel 12a, 12b, 12c, 12d weitergeleitet werden.

25

Von den Sockeln 12a, 12b, 12c, 12d aus werden die entsprechenden Test-Signale dann über die o.g. Sockel-Kontakte, und die diese kontaktierenden (weiteren) Gehäuse-Kontakte an die Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d weitergeleitet, und von dort aus über die o.g. Gehäuse-Kontakte, und die diese kontaktierenden Halbleiter-Bauelement-Kontakte an die zu testenden Halbleiter-Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d.

35

Die in Reaktion auf die eingegebenen Testsignale an entsprechenden Halbleiter-Bauelement-Kontakten ausgegebenen

Signale werden dann entsprechend von entsprechenden (diese kontaktierenden) Gehäuse-Kontakten abgegriffen, und über die Sockel 12a, 12b, 12c, 12d, die Platine 14 und die Leitungen 16 dem Testgerät 4 zugeführt, wo dann eine Auswertung der 5 entsprechenden Signale stattfinden kann.

Dadurch kann von dem - u.a. das Test-Gerät 4, die Platine 14, und die Sockel 12a, 12b, 12c, 12d enthaltenden - Test-System 1 ein entsprechendes, herkömmliches Testverfahren 10 durchgeführt werden - z.B. ein herkömmlicher „Burn-In“-Test (oder aufeinanderfolgende mehrere, derartige Tests), in dessen bzw. deren Verlauf z.B. die Funktionsfähigkeit der Halbleiter-Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d überprüft werden kann (z.B. während oder nachdem die Halbleiter-Bauelemente eine 15 relativ lange Zeitdauer (z.B. mehr als 30 Minuten, bzw. mehr als z.B. 1 Stunde) im o.g. „Ofen“ 15 bzw. der Vorrichtung 15 den o.g. extremen Bedingungen ausgesetzt waren)).

Da - wie oben erläutert - an die Platine 14 mehr als 50, 100 20 oder 200 Sockel bzw. Adapter 12a, 12b, 12d, 12e angeschlossen sind, können von dem in Figur 1 gezeigten Test-Gerät 4 mehr als 50, 100 oder 200 Halbleiter-Bauelemente 3a, 3b, 3c, 3d gleichzeitig getestet werden.

An der Station D, insbesondere im Ofen 15 können außer der 25 o.g. (Test-)Platine 14 eine Vielzahl weiterer, entsprechend wie die (Test-)Platine 14 aufgebauter, an das Test-Gerät 4 (oder entsprechende weitere Test-Geräte) angeschlossene (Test-)Platinen vorgesehen sein (z.B. mehr als 20, oder mehr 30 als 30 bzw. 50 (Test-)Platinen), an die jeweils - entsprechend wie bei der Platine 14 - mehr als 50, 100 oder 200 - entsprechend wie die Sockel bzw. Adapter 12a, 12b, 12d, 12e aufgebaute - Sockel bzw. Adapter angeschlossen sein können.

35

In Figur 2 ist eine schematische Seitenansicht eines der beim in Figur 1 gezeigten Test-System 1 verwendeten Sockels bzw.

Adapters 12a gezeigt (wobei ein oder mehrere weitere, insbesondere sämtliche übrige, an die Platine 14 (und ggf. die weiteren Platinen) angeschlossene Sockel bzw. Adapter 12b, 12c, 12d entsprechend identisch aufgebaut sein können,
5 wie der in Figur 2 gezeigte Sockel bzw. Adapter 12a).

Wie in Figur 2 gezeigt ist, weist der Sockel bzw. Adapter 12a, 12b, 12d, 12e an der Unterseite 18 eine Vielzahl von Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d auf (z.B. mehr als 30, 40
10 oder 60 Pins, z.B. im wesentlichen entsprechend der Anzahl der am jeweiligen Halbleiter-Bauelement 3a, 3b, 3c, 3d - bzw. am Gehäuse 11a, 11b, 11c, 11d - vorgesehenen bzw. zu testenden Halbleiter-Bauelement-Kontakte (bzw. Gehäuse-Kontakte)).

15

In Figur 3 ist eine schematische Ansicht des in Figur 2 gezeigten Sockels 12a, 12b, 12d, 12e von unten gezeigt.

Der Sockel 12a, 12b, 12d, 12e kann eine Breite b von z.B.
20 zwischen 10 mm und 4 cm aufweisen, insbesondere von z.B. zwischen 20 mm und 2 cm, und eine entsprechende Länge l (z.B. ebenfalls zwischen 10 mm und 4 cm, insbesondere von z.B. zwischen 20 mm und 2 cm), und - gemäß Figur 2 - eine Höhe h von z.B. zwischen 5 mm und 3 cm, insbesondere zwischen 10 mm und 2 cm.

Vorzugsweise ist der Sockel 12a, 12b, 12d, 12e - bzw. genauer: das Sockel-Gehäuse - aus Kunststoff ausgebildet.

30 Wie in Figur 3 gezeigt ist, sind die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d an der Sockel-Unterseite 18 im wesentlichen in Form einer Vielzahl von Pin-Reihen 19a, 19b (z.B. in Form von mehr als 4, insbesondere mehr als 6 oder 8 Pin-Reihen), und in Form einer Vielzahl von Pin-Spalten 20a, 20b (z.B. in Form von mehr als 4, insbesondere mehr als 6 oder 8 Pin-Spalten) angeordnet.

Der Abstand a zwischen zwei aneinander angrenzenden Pins 17a, 17b der gleichen Reihe 19a, 19b (und/oder der Abstand zwischen aneinander angrenzenden Pins der gleichen Spalte 20a, 20b) kann relativ klein sein, z.B. kleiner als 1,5 mm
5 oder 1 mm, z.B. 0,8 mm oder 0,65 mm.

Um auf der - relativ geringe Abmessungen aufweisenden - Unterseite 18 des Sockels 12a, 12b, 12d, 12e die o.g. - relativ hohe - Anzahl von Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d
10 vorsehen zu können, sind die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d im wesentlichen äquidistant zueinander angeordnet (z.B. mit jeweils - ungefähr - den o.g. Abständen a, oder alternativ z.B. auch mit für die Reihen 19a, 19b und Spalten 20a, 20b jeweils unterschiedlichen Abständen).

15

Die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d sind jeweils im wesentlichen identisch ausgestaltet, und jeweils aus einem federnden bzw. elastischen, elektrisch leitfähigen Material ausgebildet, z.B. einer entsprechenden Metall-Legierung, etwa
20 Kupfer-Beryllium (CuBe).

Die Oberfläche der Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d kann - zur Optimierung des jeweils herzustellenden elektrischen Kontakts (insbesondere mit dem entsprechenden Platinen-Kontakt 21a, 21b, 21c, 21d) - mit einer entsprechenden Metall-Beschichtung versehen sein, z.B. - auf herkömmliche Weise - vergoldet.

In Figur 4 ist eine schematische Seitenansicht eines
30 Abschnitts der in Figur 1 gezeigten Platine bzw. des Boards 14 gezeigt, sowie ein Abschnitt des in Figur 1, 2 und 3 gezeigten Sockels bzw. Adapters 12a.

Wie aus Figur 4 hervorgeht, ist der Anschluß-Pin 17a des
35 Sockels bzw. Adapters 12a in den - zugehörigen -, auf der Platine 14 vorgesehenen Platinen-Kontakt 21a eingesteckt (und - auf entsprechende Weise - die übrigen Anschluß-Pins 17b,

17c, 17d des Sockels bzw. Adapters 12a, und die Anschluß-Pins der übrigen Sockel bzw. Adapter 12b, 12c, 12d in die jeweils zugehörigen Platinen-Kontakte 21b, 21c, 21d).

5 Die übrigen, am Sockel 12a (und den übrigen Sockeln) vorgesehenen - in Figur 4 nicht dargestellten - Anschluß-Pins 17b, 17c, 17d sind entsprechend ähnlich bzw. identisch aufgebaut und ausgestaltet, wie der in Figur 4 gezeigte Anschluß-Pin 17a.

10

Bei der Herstellung der Platine 14 ist - zur Bereitstellung der Platinen-Kontakte 21a, 21b, 21c, 21d - die Platine 14 gemäß Figur 4 an den entsprechenden Stellen mit - in Querrichtung durch die Platine 14 hindurchgehenden -

15 Bohrungen 22 versehen worden, die z.B. einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweisen können. Die Bohrungen 22 weisen relativ kleine Abmessungen auf, z.B. einen Durchmesser, welcher z.B. kleiner als 0,7 mm sein kann, insbesondere kleiner als 0,5 mm, z.B. 0,4 mm.

20

Die Innenflächen der Bohrungen 22 sind jeweils mit einer - eine entsprechende Querschnittsform wie die Bohrungen 22, z.B. einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweisenden - leitfähigen Kontaktsschicht, z.B. einer Metallkontakte schicht 23 versehen.

5

Der Innendurchmesser n der Metallkontakte schicht 23 kann z.B. kleiner als 0,6 mm sein, insbesondere kleiner als 0,4 mm, z.B. 0,3 mm.

30

Wie aus Figur 4 hervorgeht, ist die Platine 14 eine sog. „Multilayer“-Platine (Mehr-Schicht-Platine), und ist aus einem nicht-leitenden Grundmaterial hergestellt, z.B. aus Kunststoff. Die Platinen-Leitungen 24a, 24b verlaufen auf mehreren, parallel zueinander liegenden Ebenen, und sind an jeweils entsprechende Platinen-Kontakte 21a, 21b, 21c, 21d

angeschlossen (d.h. mit der jeweils entsprechenden Metallkontakte Schicht 23 verbunden).

In Figur 5 ist eine schematische Seitenansicht der in Figur 5 2, 3 und 4 gezeigten Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d gezeigt. Diese weisen eine Länge k auf, die z.B. etwas größer sein kann, als die Dicke m der Platine 14 (z.B. eine Länge k von kleiner als 2,5 cm, insbesondere kleiner als 2 cm), und sind relativ dünn ausgestaltet (z.B. mit kreisrundem oder 10 ovalem Querschnitt, mit einem Durchmesser von z.B. kleiner als 0,1 mm).

Die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d sind so an der Sockel-Unterseite 18 befestigt, daß beim Einbau des jeweiligen 15 Sockels 12a in die Platine 14 (d.h. beim Verschieben des Sockels 12a in hier senkrechter Richtung nach unten hin, vgl. Pfeil P in Figur 4) die jeweiligen unteren Pin-Abschnitte 26 der jeweiligen Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d jeweils relativ genau über der (hier senkrecht liegenden) Mittelachse 20 der jeweils zugehörigen Bohrungen 22 bzw. Platinen-Kontakte 21a, 21b, 21c, 21d liegen.

Wie aus Figur 5 hervorgeht, erstreckt sich der obere Pin-Abschnitt 25 des jeweiligen Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d von der Sockel-Unterseite 18 aus in einer (zunächst) im wesentlichen senkrecht zur Sockel-Unterseite 18 verlaufenden 5 Richtung.

Der untere Pin-Abschnitt 26 des jeweiligen Anschluß-Pins 17a, 30 17b, 17c, 17d erstreckt sich ebenfalls in einer im wesentlichen senkrecht zur Sockel-Unterseite 18 verlaufenden Richtung (wobei sich der untere und der obere Pin-Abschnitt 26, 25 in im wesentlichen direkt senkrecht übereinanderliegenden Richtungen erstrecken können).

35 Der zwischen dem unteren und dem oberen Pin-Abschnitt 26, 25 liegende mittlere Pin-Abschnitt 27 hat - von der Seite her

betrachtet (vgl. Figur 5) - eine geschwungene, insbesondere im wesentlichen wellenartige Form (hier: die Form einer ganzen Welle, alternativ z.B. die Form einer doppelten, halben oder eineinhalbfaechen Welle, etc.).

5

Besonders vorteilhaft weist der mittlere Pin-Abschnitt 27 die Form einer - von oben nach unten - gedämpften, d.h. eine von oben nach unten hin eine kleinere "Amplitude" aufweisenden Welle auf.

10

Die beiden - in waagrechter Richtung - am weitesten außen liegenden Punkte P₁, P₂ des Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d (bzw. genauer: deren Projektionen auf eine waagrechte Ebene (Punkte P₁' und P₂' in Figur 2)) weisen - in waagrechter

15 Richtung betrachtet - einen Abstand o voneinander auf, der etwas größer ist, als der Innendurchmesser n der Metallkontakte 23 des zugehörigen Platinen-Kontakts 21a, 21b, 21c, 21d (z.B. einen Abstand o kleiner als 0,7 mm, insbesondere kleiner als 0,5 mm, z.B. 0,4 mm).

20

Aufgrund der oben erläuterten Ausgestaltung des mittleren Pin-Abschnitts 27 in Form einer - von oben nach unten - gedämpften Welle ist der Abstand o₁ des weiter oben liegenden Punkts P₁ von der z.B. durch den oberen bzw. unteren Pin-Abschnitt 25, 26 definierten Geraden ("Null-Amplitude") größer, als der entsprechende Abstand o₂ des weiter unten liegenden Punkts P₂ von der entsprechenden "Mittel-Geraden" bzw. Null-Amplitude (wobei gilt: o₁ + o₂ = o).

25 30 Wie sich z.B. aus Figur 5 (und Figur 3) ergibt, können die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d z.B. so ausgebildet sein, daß die Pin-Abschnitte 25, 26, 27 im wesentlichen auf derselben senkrechten Ebene liegen (der entsprechende Anschluß-Pin 17a, 17b, 17c, 17d kann dann z.B. dadurch hergestellt werden, daß - ausgehend von einer zunächst geraden Ausgestaltung des Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d - der Anschluß-Pin 17a, 17b, 17c, 17d entsprechend verbogen

wird, z.B., indem zunächst der obere Teil des mittleren Pin-Abschnitts 27 in Bezug auf den oberen Pin-Abschnitt 25 entsprechend nach links hin verbogen wird, und weiter unten entsprechend nach rechts hin (so daß sich die obere Halbwelle 5 ergibt), und noch weiter unten wieder entsprechend nach links hin, etc.).

Besonders bevorzugt werden die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d - statt durch den oben beschriebenen Verbiege-Prozess - 10 mittels eines entsprechenden Stanz-Prozesses hergestellt (bei dem die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d - in der oben beschriebenen Form - aus einem entsprechenden Grundmaterial ausgestanzt werden).

15 Alternativ können die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d auch auf beliebige andere Weise hergestellt werden und ausgestaltet sein, z.B. spiralförmig.

Beim Einbau des jeweiligen Sockels 12a in die Platine 14 20 (d.h. beim Verschieben des Sockels 12a in hier senkrechter Richtung nach unten hin, vgl. Pfeil P in Figur 4) werden die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d in die jeweils zugehörigen Platinen-Kontakte 21a, 21b, 21c, 21d eingeschoben.

25 Dabei wird - da wie erläutert (in waagrechter Richtung betrachtet) die Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d Außen-Abmessungen (Abstand o zwischen den äußeren Pin-Punkten P_1 und P_2 (bzw. deren Projektionen P_1' und P_2')) aufweisen, die größer sind, als die Innen-Abmessungen der 30 Metallkontakte 23 (Innendurchmesser n) - der jeweilige Anschluß-Pin 17a, 17b, 17c, 17d (in waagrechter Richtung) leicht zusammengedrückt, und dadurch ein sicherer elektrischer Kontakt zwischen Anschluß-Pin 17a, 17b, 17c, 17d, und Metallkontakte 23 hergestellt (mit mindestens 35 zwei Kontaktpunkten, hier: die beiden äußeren Pin-Punkte P_1 , P_2 (bzw. genauer: aufgrund der elastischen Verformung des

Pins relativ nahe bei diesen Punkten P_1 , P_2 liegende Kontaktpunkte P_1'' , P_2'')).

Deshalb kann auf ein etwaiges (zusätzliches) Verlöten der
5 Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d mit den zugehörigen
Platinen-Kontakte 21a, 21b, 21c, 21d verzichtet werden.

Nach dem Einsticken der Anschluß-Pins 17a, 17b, 17c, 17d kann
der jeweilige Sockel 12a dann - alternativ - mittels einer
10 oder mehreren entsprechenden Schraubverbindungen (z.B.
mittels einer, zwei, drei oder vier Schrauben) fest an der
Platine 14 befestigt werden (und damit z.B. zusätzlich gegen
Verschiebung in senkrechter Richtung gesichert werden).

15 Soll ein fehlerhafter Sockel 12a später dann wieder von der
Platine 14 entfernt, und gegen fehlerfreien Sockel
ausgetauscht werden, wird einfach die o.g. Schraubverbindung
(bzw. die o.g. Schraubverbindungen) gelöst, woraufhin der
Sockel 12a dann aus der Platine 14 ausgebaut werden kann
20 (z.B. durch Verschieben des Sockels 12a in hier senkrechter
Richtung nach oben hin, vgl. Pfeil Q in Figur 4) - ohne daß
die Platinen-Kontakte 21a, 21b, 21c, 21d bzw. Anschluß-Pins
17a, 17b, 17c, 17d entlötet werden müßten.

Patentansprüche

1. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a), insbesondere für Halbleiter-Bauelemente (3a), mit mindestens einem Anschluß-
5 Pin (17a), welcher so ausgestaltet ist, daß er in eine entsprechende Kontakt-Einrichtung (21a) einer Vorrichtung (4, 14) eingeführt werden kann, an die die Sockel- bzw. Adapter-
Vorrichtung (12a) angeschlossen werden soll,

dadurch gekennzeichnet, dass der
10 Anschluß-Pin (17a) so ausgestaltet ist, daß beim Einführen des Anschluß-Pins (17a) in die Kontakt-Einrichtung (21a) eine Klemmverbindung zwischen Kontakt-Einrichtung (21a) und Anschluß-Pin (17a) hergestellt wird.

15 2. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sockel- bzw. Adapter-
Vorrichtung (12a) ein Halbleiter-Bauelement-Test-Sockel bzw.
ein Halbleiter-Bauelement-Test-Adapter ist, welcher so
ausgestaltet ist, daß er zum Test eines Halbleiter-
20 Bauelements mit einem entsprechenden Halbleiter-Bauelement (3a) beladen werden kann.

25 3. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sockel- bzw. Adapter-
Vorrichtung (12a) ein Burn-In-Sockel bzw. ein Burn-In-Adapter ist, insbesondere ein Burn-In-Test-Sockel bzw. ein Burn-In-
Test-Adapter, welcher ausgestaltet ist, daß er zur Durchführung eines Burn-In-Tests mit einem entsprechenden
Halbleiter-Bauelement (3a) beladen werden kann.

30 4. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß-Pin (17a) aus einem biegsamen bzw. federnden Material, insbesondere einer entsprechenden Metall-Legierung
35 ausgebildet ist.

5. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach Anspruch 4, bei welcher die Metall-Legierung Kupfer und/oder Beryllium enthält.

5 6. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher zumindest ein Abschnitt (27) des Anschluß-Pins (17a) eine geschwungene Form, insbesondere im wesentlichen die Form einer Welle aufweist.

10 7. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach Anspruch 6, bei welcher der Abschnitt (27) des Anschluß-Pins (17a) die Form einer - in einer von der Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) wegführenden Richtung - gedämpften Welle aufweist.

15 8. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die die Kontakt-Einrichtung (21a) aufweisende Vorrichtung (4, 14) eine Platine (14) ist, welche an ein Test-Gerät angeschlossen werden kann.

20 9. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welcher die die Kontakt-Einrichtung (21a) aufweisende Vorrichtung (4, 14) ein Test-Gerät (4) ist.

25 10. Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Kontakt-Einrichtung (21a) eine Aussparung oder Bohrung (22) aufweist, in die der Anschluß-Pin (17a) eingeführt wird.

30 11. System (1) mit mindestens einer Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a), insbesondere einer Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, und mindestens einem Halbleiter-Bauelement-Test-Gerät (4)

35 oder mindestens einer Platine (14), wobei die Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) mindestens einen Anschluß-Pin (17a) aufweist, welcher so ausgestaltet ist, daß er zum Anschluß an

das Test-Gerät (4) oder die mit einem Test-Gerät verbindbare Platine (14) in eine entsprechende Kontakt-Einrichtung (21a) eingeführt werden kann,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der
5 Anschluß-Pin (17a) so ausgestaltet ist, daß beim Einführen
des Anschluß-Pins (17a) in die Kontakt-Einrichtung (21a) eine
Klemmverbindung zwischen Kontakt-Einrichtung (21a) und
Anschluß-Pin (17a) hergestellt wird.

10 12. System (1) nach Anspruch 11, bei welchem die Verbindung
zwischen Anschluß-Pin (17a) und Kontakt-Einrichtung (21a)
lötfrei ausgeführt ist.

15 13. System (1) nach Anspruch 12, wobei die Sockel- bzw.
Adapter-Vorrichtung (12a) eine Vielzahl von Anschluß-Pins
(17a, 17b, 17c, 17d) aufweist, welche mit jeweils
entsprechenden Kontakt-Einrichtungen (21a, 21b, 21c, 21d)
verbunden sind, und wobei die Verbindungen zwischen den
Anschluß-Pins (17a, 17b, 17c, 17d) und den jeweils
20 entsprechenden Kontakt-Einrichtungen (21a, 21b, 21c, 21d)
jeweils lötfrei ausgeführt sind.

25 14. Verfahren zum Testen von Halbleiter-Bauelementen (3a,
3b, 3c, 3d), welches die Schritte aufweist:
- Anschluß einer Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) an
ein Test-System (1), wobei mindestens ein Anschluß-Pin (17a)
der Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) in eine
entsprechende Kontakt-Einrichtung (21a) eingeführt wird;
- Beladen der Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a) mit
30 einem zu testenden Halbleiter-Bauelement (3a)

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der
Anschluß-Pin (17a) so ausgestaltet ist, daß beim Einführen
des Anschluß-Pins (17a) in die Kontakt-Einrichtung (21a) eine
Klemmverbindung zwischen Kontakt-Einrichtung (21a) und
35 Anschluß-Pin (17a) hergestellt wird.

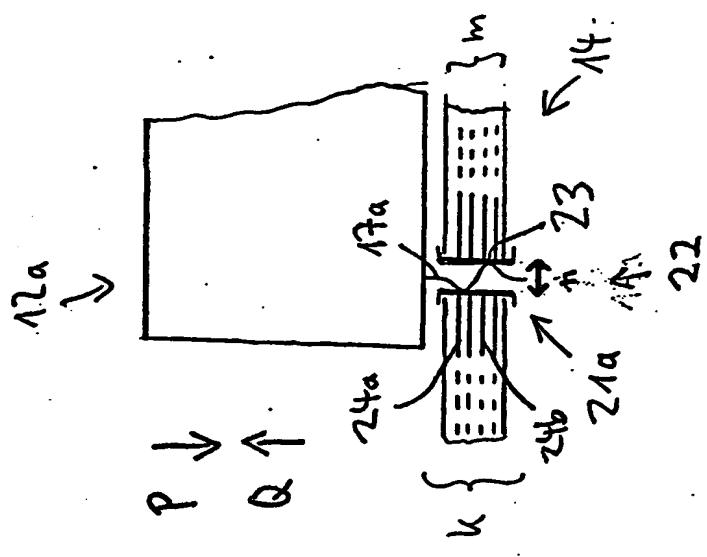
Zusammenfassung

Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung, insbesondere für
Halbleiter-Bauelemente, Verfahren zum Testen von Halbleiter-
5 Bauelementen, sowie System mit mindestens einer Sockel- bzw.
Adapter-Vorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Testen von
Halbleiter-Bauelementen (3a), ein System (1) mit mindestens
10 einer Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a), sowie eine
Sockel- bzw. Adapter-Vorrichtung (12a), insbesondere für
Halbleiter-Bauelemente (3a), mit mindestens einem Anschluß-
Pin (17a), welcher so ausgestaltet ist, daß er in eine
entsprechende Kontakt-Einrichtung (21a) einer Vorrichtung (4,
15 14) eingeführt werden kann, an die die Sockel- bzw. Adapter-
Vorrichtung (12a) angeschlossen werden soll, wobei der
Anschluß-Pin (17a) so ausgestaltet ist, daß beim Einführen
des Anschluß-Pins (17a) in die Kontakt-Einrichtung (21a) eine
Klemmverbindung zwischen Kontakt-Einrichtung (21a) und
20 Anschluß-Pin (17a) hergestellt wird.

- Figur 4 -

Zusammenfassung



Bezugszeichen

1 Test-System
2 Wafer
5 3a Halbleiter-Bauelement
3b Halbleiter-Bauelement
3c Halbleiter-Bauelement
3d Halbleiter-Bauelement
4 Testgerät
10 5 Test-System
6 Testgerät
7 Zersäge-Maschine
8 probecard
9 Kontakt-Nadel
15 10 Belade-Maschine
11a Gehäuse
11b Gehäuse
11c Gehäuse
11d Gehäuse
20 12a Sockel
12b Sockel
12c Sockel
12d Sockel
13 Belade-Maschine
25 14 Test-Board
15 Ofen
16 Leitungen
17a Anschluß-Pin
17b Anschluß-Pin
30 17c Anschluß-Pin
17d Anschluß-Pin
18 Sockel-Unterseite
19a Pin-Reihe
19b Pin-Reihe
35 20a Pin-Spalte
20b Pin-Spalte
21a Platinen-Kontakt

21b Platinen-Kontakt
21c Platinen-Kontakt
21d Platinen-Kontakt
22 Bohrung
5 23 Metallkontakteinschicht
24a Leitung
24b Leitung
25 oberer Pin-Abschnitt
26 unterer Pin-Abschnitt
10 27 mittlerer Pin-Abschnitt

15

20

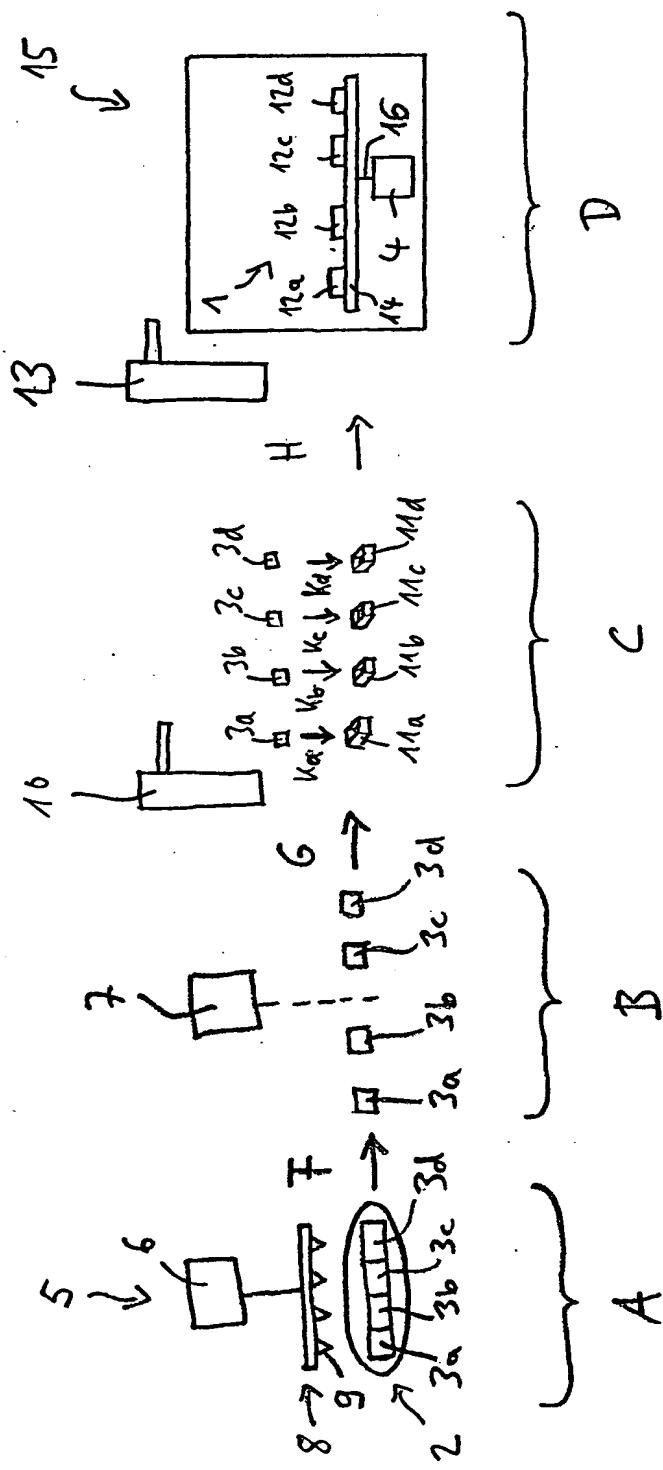


Fig. 2

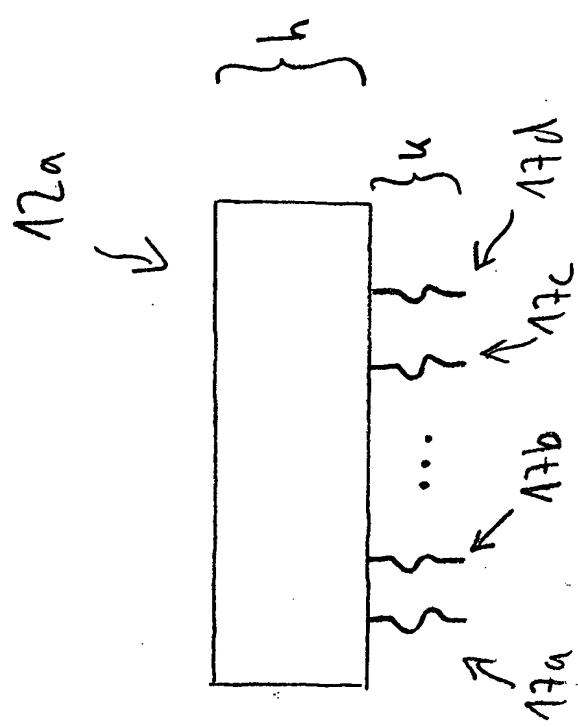
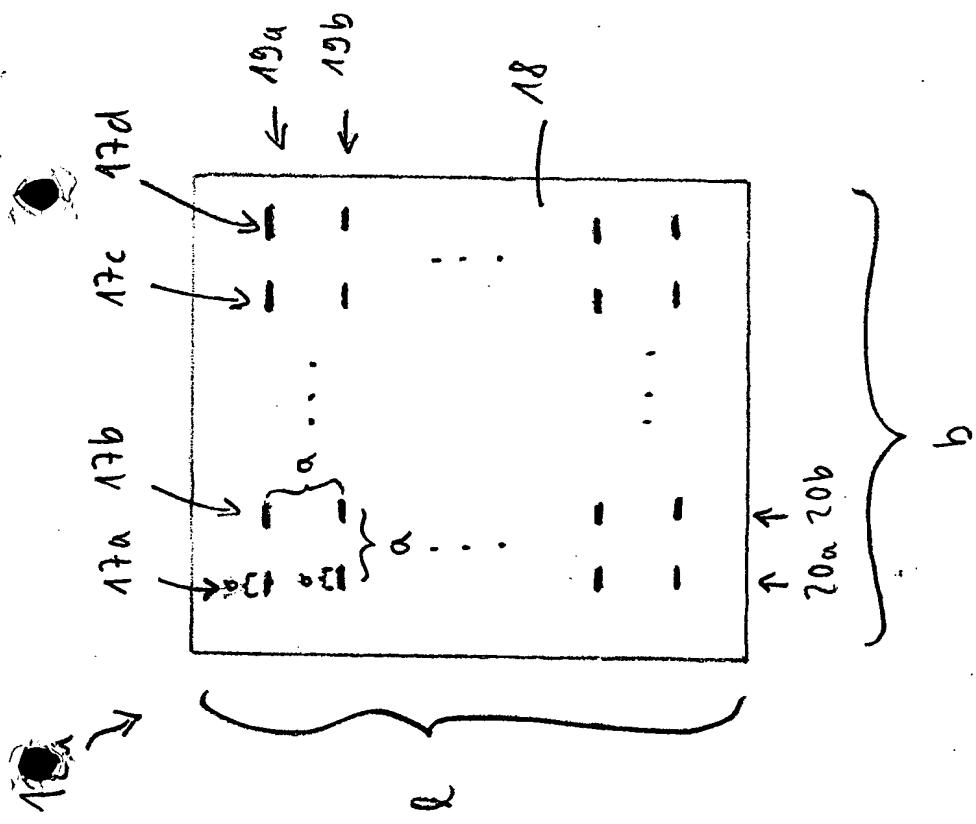


Fig. 3



4/4

Fig. 5

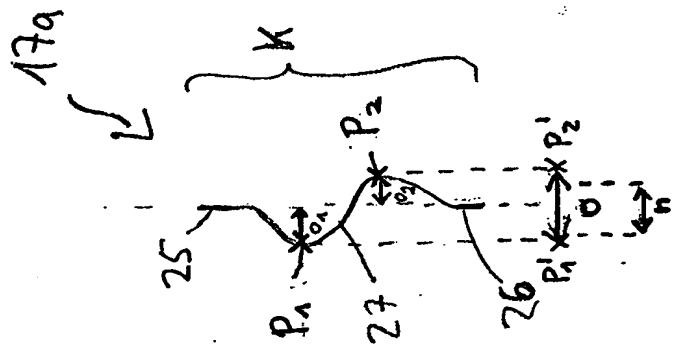


Fig. 4

